

PATENT APPLICATION

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

October 31, 2003

Applicant(s) : Rainer KIRCHHUEBEL, et al.

For : MICROSCOPE FOR THE WIDE-ANGLE VIEWING,  
IN PARTICULAR FOR EYE SURGERIES

Serial No. : 10/023 783 Group: 2872

Confirmation No.: 6621

Filed : December 17, 2001 Examiner: Nguyen

Atty. Docket No.: Missling 369

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT TRANSMITTAL, AND CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based  
on Germany Patent Appln. Serial No. 200 21 955.3, filed  
December 23, 2000.

Enclosed are:

A certified copy of the priority application in  
support of the claim of priority.

Respectfully submitted,

*Brian Tumm*

BRT/ad

Brian R. Tumm

FLYNN, THIEL, BOUTELL  
& TANIS, P.C.  
2026 Rambling Road  
Kalamazoo, MI 49008-1631  
Phone: (269) 381-1156  
Fax: (269) 381-5465

FLYNN, THIEL, BOUTELL & TANIS, P.C. 2026 Rambling Road Kalamazoo, MI 49008-1631 Phone: (269) 381-1156 Fax: (269) 381-5465	Dale H. Thiel David G. Boutell Ronald J. Tanis Terryence F. Chapman Mark L. Maki David S. Goldenberg Sidney B. Williams, Jr. Liane L. Churney Brian R. Tumm Robert J. Sayfie	Reg. No. 24 323 Reg. No. 25 072 Reg. No. 22 724 Reg. No. 32 549 Reg. No. 36 589 Reg. No. 31 257 Reg. No. 24 949 Reg. No. 40 694 Reg. No. 36 328 Reg. No. 37 714
--	---	--

Encl: Listed above

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

US Serial # 101023 783  
Applicant: Rainer KIRCHHEBEL,  
et al



Title: Microscope for the  
Wide-Angle Viewing, In  
Particular for Eye Surgeries

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 200 21 955.3

Anmeldetag: 23. Dezember 2000

Anmelder/Inhaber: Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar/DE

Bezeichnung: Mikroskop zur Weitwinkelbeobachtung, insbesondere  
für Augenoperationen

IPC: G 02 B 21/32

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 17. September 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Nichter

ARNE MISSLING Dipl.-Ing.

PATENTANWALT

■ (06 41) 9 74 60-0, D-35390 Giessen

22. Dezember 2000  
Mi-Wa/Gö 00.187GM

Oculus Optikgeräte GmbH  
Münchholzhäuser Straße 29

D-35582 Wetzlar-Duttenhofen

---

**Mikroskop zur Weitwinkelbeobachtung,  
insbesondere für Augenoperationen**

**Ansprüche:**

1. Mikroskop zur Weitwinkel-Betrachtung eines Auges (6) mit einer zwischen dem Objektiv (4) und dem zu behandelnden Auge (6) befindlichen, ein seiterverkehrtes Bild entwerfenden Optik (8,33) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9), insbesondere für Augenoperationen, und mit einer in den Strahlengang (10) des Mikroskops gelegenen, vorzugsweise einschieb- bzw. einschwenkbaren Einrichtung (23) zur Bildumkehrung und -aufrichtung,  
5

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Einrichtung (23) zur Bildumkehrung und -aufrichtung aus einem in der Höhe niedrig bauenden reflektierenden System, insbesondere einem  
10 Prismensystem (24) besteht, das von einem an dem Mikroskop befestigten Halter (12) getragen und so in den Strahlengang (10) des Mikroskops zwischen dem Objektiv (4) und dem zu behandelnden Auge (6) einschieb- bzw. einschwenkbar ist, dass sich das Prismensystem (24) unmittelbar vor dem Objektiv (4), mit Abstand zu dem Auge (6), befindet.

2. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik (8) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9) an dem Halter (12) angebracht ist.

3. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik (33) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9) auf das Auge (6) aufsetzbar ist.

4. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (12) um eine an der Unterseite des Mikroskops an diesem angeordnete Schwenkachse (13) drehbar oder in einer Führung verschiebbar ist.

10 5. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Prismensystem (24) in einem geschlossenen Gehäuse (25) angeordnet ist, das mit Durchbrechungen (26,27) für den Strahlengang (10) versehen ist.

15 6. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Prismensystem (24) und dem Objektiv (4) eine nach dem Einschieben bzw. Einschwenken des Prismensystems (24) in den Strahlengang (10) des Mikroskops dem Objektiv (4) unmittelbar benachbarte Abbildungsoptik (28) zur Anpassung des Strahlenganges (10) vorgesehen ist.

20 7. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (13) etwa waagerecht oder senkrecht an dem Mikroskop vorgesehen ist.

8. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik (8) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9) aus einem längs des Strahlenganges (10) beweglich angeordneten Linsensystem besteht.

9. Mikroskop nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Strahlengang (10) zwischen der Optik (8) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9) und dem Prismensystem (24) eine längs des Strahlenganges (10) und relativ zu dem Prismensystem (24) bewegliche Optik (34) vorgesehen ist.

10. Mikroskop nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Optiken (8,34) zur Weitwinkelbeobachtung und/oder zur Zwischenabbildung mittels hand- oder elektromotorisch angetriebener Spindeltriebe (11,35; 29-32) betätigbar sind.

10 11. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Prismensystem (24) ein Porroprismensystem 2. Art oder ein Reflexionsprisma nach Uppendahl dient.

12. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Prismensystem (24) ein Reflexionsprisma nach Schmidt 15 Pechan dient.

13. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (12) mittels eines ersten Spindeltriebes (11) längs des Strahlenganges (10) bewegbar ist.

14. Mikroskop nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik 20 (8) an einer Traverse (14) gehalten ist, welche auf einem an dem Halter (12) angebrachten und zu dem ersten Spindeltrieb (11) sich parallel erstreckenden Führungsstift (15) längsbeweglich geführt ist, wobei an der Gewindespindel (17) ein erster Drehknopf (20) für den ersten Spindeltrieb (11) gelagert ist.

25 15. Mikroskop nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik (34) zur Anpassung der Zwischenbeobachtung mittels eines an dem Führungsstift (15) befestigten zweiten Spindeltriebes (35) längs des Strahlenganges (10) bewegbar ist, wobei der erste Führungsstift

(15) über eine Verbindungslasche (19) mit dem zweiten Führungsstift (36) verbunden ist und dass ein zweiter Drehknopf (40) zum Antrieb des zweiten Spindeltriebes (35) vorgesehen ist.

16. Mikroskop nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass 5 die Drehknöpfe (20,40) von Hand betätigbar sind.

17. Mikroskop nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Drehknöpfe (20,40) mittels eines elektrischen Antriebes (29-32) betätigbar ist.

18. Mikroskop nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der An- 10 trieb (29-32) einen vorzugsweise an dem Halter (12) befindlichen Elektro- motor (29) aufweist, dessen Abtrieb über eine biegsame Welle (31) mit dem Drehknopf (20,40) rotatorisch koppelbar ist.

19. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeich- 15 net, dass das Prismensystem (24) aus zwei Bildumkehrungs- und -aufrichtungseinheiten besteht.

20. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeich- 20 net, dass vor und hinter jedem Prismensystem (24) jeweils zwei, im wesentlichen in einer Ebene liegende, einen Strahlengang überdeckende Prismen (40-43) angeordnet sind, dass die Prismenbasis der jeweils in etwa in einer Ebene liegende Prismen (40-43) entgegengesetzt angeordnet sind, dass die Prismenbasis der dem Objektiv nächstliegenden Prismen (42, 43) jeweils voneinander ab- und die der anderen Prismen (40, 41) aufeinander zuge- wandt sind.

21. Mikroskop nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass zwi- 25 schen jedem Prisma (40-43) und dem Prismensystem (24) eine Sammel- oder Zerstreuungslinse (44-47) angeordnet ist und dass die Zerstreuungs- linsen (46, 47) dem Objektiv (4) des Mikroskops benachbart sind.

22. Dezember 2000  
Mi-Wa/Gö 00.187GM

Oculus Optikgeräte GmbH  
Münchholzhäuser Straße 29

D-35582 Wetzlar-Dutenhofen

---

**Mikroskop zur Weitwinkelbeobachtung,  
insbesondere für Augenoperationen**

**Beschreibung:**

Die Erfindung betrifft ein Mikroskop zur Weitwinkel-Betrachtung eines Auges mit einer zwischen dem Objektiv und dem zu behandelnden Auge befindlichen, ein seitensverkehrtes Bild entwerfenden Optik zur Beobachtung des

5 Augenhintergrundes, insbesondere für Augenoperationen, und mit einer in den Strahlengang des Mikroskops gelegenen, vorzugsweise einschieb- bzw. einschwenkbaren Einrichtung zur Bildumkehrung und –aufrichtung.

Man kann eine Weitwinkel-Beobachtung des Auges in einfacher Weise durch eine dem Auge unmittelbar aufgesetzte Kontaktlinse vornehmen. Stattdessen

10 ist es auch möglich, dass eine gesonderte, von dem Auge beabstandete Optik an dem Mikroskop angebracht ist. Werden dafür asphärische Linsen verwendet, die allein eine ausreichende Weitwinkel-Betrachtung gewährleisten, dann wird genauso wie mit der Kontaktlinse im Mikroskop ein seitensverkehrtes, kopfstehendes Bild erzeugt, welches bei der Diagnostik hingenommen  
15 werden kann; bei Augenoperationen, die vorteilhaft mindestens zeitweise ebenfalls bei Weitwinkel-Betrachtung unter Stereobeobachtung durchgeführt

werden müssen, kommt eine umgekehrte Stereopsis hinzu, so dass selbst geübten Operateuren eine derartige Kontrolltechnik nicht zugemutet werden kann.

Es ist auch schon bekannt, bei einem derartigen Mikroskop eine Einrichtung

5 zur Bildumkehrung und –aufrichtung vorzusehen, wie das in der DE- Patent-  
schrift 38 26 069 C2 gezeigt ist. Besonders wichtig ist dabei, dass durch die  
zusätzlichen Bauteile die Bauhöhe des Mikroskops nicht zu stark vergrößert  
wird, weil der Operateur gleichzeitig die Operation durchführen und durch  
das Mikroskop schauen muß und deshalb die Entfernung zwischen dem

10 Okular des Mikroskops und dem Auge des Patienten nicht beliebig vergrö-  
ßert werden kann. Ferner soll aber auch die Einrichtung zur Bildumkehrung  
und –aufrichtung möglichst schnell in den Strahlengang des Mikroskops ein-  
gebracht und wieder daraus entfernt werden können, damit sowohl im Vor-  
derabschnitt des Auges als auch im Augenhintergrund gearbeitet werden

15 kann, ohne das Mikroskop wechseln zu müssen.

Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, ein Mikroskop der ein-  
gangs näher bezeichneten Art so auszubilden, dass seine Bauhöhe auch  
dann nicht wesentlich vergrößert werden muß, wenn es wahlweise mit einer  
Einrichtung zur Bildumkehrung und –aufrichtung betrieben werden kann.

20 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Einrichtung zur  
Bildumkehrung und -aufrichtung aus einem in der Höhe niedrig bauenden  
reflektierenden System, insbesondere einem Prismensystem besteht, das  
von einem an dem Mikroskop befestigten Halter getragen und so in den  
Strahlengang des Mikroskops zwischen dem Objektiv und dem zu behan-  
25 delnden Auge einschieb- bzw. einschwenkbar ist, dass sich das Prismensy-  
stem unmittelbar vor dem Objektiv, mit Abstand zu dem Auge, befindet. Die  
erfindungsgemäße Anordnung macht sich den zwischen dem Objektiv und  
dem zu behandelnden Auge vorhandenen Raum zunutze, so dass insgesamt  
die Bauhöhe des Mikroskops auch dann erhalten bleibt, wenn in dem Okular  
30 ein seitenrichtiges und aufrechtstehendes Bild erzeugt wird. Dabei spielt es

keine Rolle, in welcher Weise die Weitwinkel-Betrachtung produziert wird: die Optik zur Beobachtung des Augenhintergrundes kann sowohl an dem Halter für das Prismensystem angebracht als auch unmittelbar auf das Auge aufsetzbar ausgebildet sein. Auf diese Weise entsteht sofort nach dem

5 Einschwenken bzw. Einschieben der Einrichtung ein Seitenrichtiges und aufrechtstehendes Bild, das nicht erst durch eine weitere Betätigung hergestellt werden muß, die dazu sonst erforderliche Hand- oder Fußbetätigung entfällt, was gerade bei einer Augenoperation von großem Vorteil ist.

Die Einrichtung zur Bildumkehrung und –aufrichtung kann in den Bereich

10 zwischen dem Objektiv und dem Auge eingeschoben werden. Wesentlich einfacher ist es aber, wenn der Halter um eine an der Unterseite des

Mikroskops an diesem angeordnete Schwenkachse drehbar ist, so dass nur wenige Bauteile erforderlich sind, um die Einrichtung aus einer Betriebsbereitschafts-Stellung in den Strahlengang des Mikroskops einzuschwenken.

15 Das Prismensystem ist dabei am besten in einem geschlossenen Gehäuse angeordnet, das mit Durchbrechungen für den Strahlengang versehen ist. Zwischen dem Prismensystem und dem Objektiv kann noch eine nach dem Einschlieben bzw. Einschwenken des Prismensystems in den Strahlengang des Mikroskops dem Objektiv unmittelbar benachbarte Abbildungsoptik zur

20 Anpassung des Strahlenganges vorgesehen sein, am besten in der dem Objektiv benachbarten Durchbrechung des Gehäuses. Im übrigen ist es zweckmäßig, wenn die Schwenkachse für den Halter etwa waagerecht an dem Mikroskop vorgesehen ist.

Die Optik zur (Weitwinkel-) Beobachtung des Augenhintergrundes kann aus

25 einem längs des Strahlenganges beweglich angeordneten Linsensystem bestehen. Der Abstand dieses Linsensystems zu dem Auge kann während der Arbeit des Operateurs von diesem unverändert belassen werden, wenn zum Fokussieren in dem Strahlengang zwischen der Optik zur Beobachtung des Augenhintergrundes und dem Prismensystem eine längs des Strahlenganges und relativ zu dem Prismensystem bewegliche Optik vorgesehen ist;

dazu genügt bereits eine einzelne optische Linse, die ihrerseits fokussierbar ist.

Es ist vorteilhaft, wenn zum Fokussieren beide Optiken zur Weitwinkel-Beobachtung und/oder zur Anpassung der Zwischenabbildung mittels hand- oder elektromotorisch angetriebener Spindeltriebe betätigbar sind. So kann etwa die Optik zur Beobachtung des Augenhintergrundes mittels eines an dem Halter befestigten ersten Spindeltriebes längs des Strahlenganges bewegbar sein, am einfachsten in der Weise, dass die Optik an einer Traverse gehalten ist, welche auf einem an dem Halter angebrachten und zu dem ersten Spindeltrieb sich parallel erstreckenden Führungsstift längsbeweglich geführt ist, wobei an dem Führungsstift ein erster Drehknopf für den ersten Spindeltrieb gelagert ist. Die gesamte Verstell-Mechanik für die Optik ist auf diese Weise mit dem Halter und damit auch mit dem Prismensystem verbunden und bleibt stets genau justiert.

15 In ähnlicher Weise kann mit der Optik zur Anpassung der Zwischenbeobachtung verfahren werden, wenn diese mittels eines an dem Führungsstift befestigten zweiten Spindeltriebes längs des Strahlenganges bewegbar ist, wobei hierzu ein zweiter Drehknopf dient.

Das Prismensystem kann, beispielsweise, als Reflexionsprisma nach Up-  
pendahl oder Schmidtpechan ausgebildet sein.

Die Drehknöpfe für die Spindeltriebe können von Hand betätigbar sein; in vorteilhafter Weise sind sie aber mittels eines elektrischen Antriebes betätigbar, wobei ein solcher Antrieb beispielsweise einen vorzugsweise an dem Halter befindlichen Elektromotor aufweist, dessen Abtrieb über eine biegsame Welle mit dem Drehknopf rotatorisch koppelbar ist, so dass die Schaltung gegebenenfalls durch einen fußbetätigten Schalter vorgenommen werden, so dass der Operateur seine Hände frei behält, wenn nachfokussiert werden muß.

Die erfindungsgemäße Anordnung der Einrichtung zur Bildumkehrung und – aufrichtung ist deshalb recht universell an Mikroskopen ganz unterschiedlicher Bauart einsetzbar; vorhandene Mikroskope können ohne viel Aufwand entsprechend nachgerüstet und damit den Anforderungen

5 während der operativen Versorgung besser angepaßt werden. Die Einrichtung kann aber auch sehr schnell aus dem Strahlengang des Mikroskops wieder entfernt werden, ohne dass der Operateur seine Arbeit am Auge eines Patienten unterbrechen oder dazu eine Hilfskraft hinzugezogen werden müßte.

10 10 Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch weiter erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Mikroskop mit einer Optik zur Weitwinkel-Beobachtung und einem Prismensystem nach Uppendahl in der Seitenansicht,

15 15 Fig. 2 ein Mikroskop entsprechend Fig. 1, jedoch mit einem Prismensystem nach Schmidtpechan,

Fig. 3 bzw. Fig. 4 ein Mikroskop entsprechend Fig. 1 bzw. Fig. 2 mit jeweils einem elektrischen Antrieb für die Optik zur Weitwinkel-Beobachtung,

20 20 Fig. 5 ein Mikroskop entsprechend Fig. 1 mit einer gegenüber Fig. 3 veränderten Optik zur Weitwinkel-Beobachtung,

Fig. 6 ein Mikroskop entsprechend Fig. 2 mit einer gegenüber Fig. 4 veränderten Optik zur Weitwinkel-Beobachtung,

25 25 Fig. 7 bzw. Fig. 8 ein Mikroskop entsprechend Fig. 1 bzw. Fig. 2 mit einer von Hand antreibbaren Optik zur Anpassung der Zwischenabbildung,

Fig. 9 bzw. 10. ein Mikroskop entsprechend Fig. 7 bzw. Fig. 8 mit einer elektrisch antreibbaren Optik zur Anpassung der Zwischenabbildung,

Fig. 11 ein Mikroskop entsprechend den Fig. 1 bis 5, mit einem Porroprisma 2. Art,

5 Fig. 12 ein Mikroskop entsprechend Fig. 6, jedoch mit einem Porroprisma 2. Art,

Fig. 13 ein Mikroskop entsprechend Fig. 10, jedoch mit einem Porroprisma 2. Art,

Fig. 14 den Strahlengang in einem Mikroskop, entsprechend den Fig. 1 bis 10 13,

Fig. 15 den gleichen Strahlengang wie in Fig. 14, jedoch unter Verwendung von vier weiteren Prismensystemen und

Fig. 16 den gleichen Strahlengang wie in Fig. 15, jedoch unter Verwendung zusätzlicher Zerstreuungs- und Sammellinsen,

15 sämtlich in schematischer, vereinfachter Darstellung.

An einem Mikroskop nach der Erfindung befindet sich zunächst entsprechend Fig. 1-10 ein Okular 1, welches um eine Achse 2 schwenkbar ist, so dass, beispielsweise bei einer Augenoperation, der Operateur das Okular 1 seiner Körperhaltung beim Operieren optimal anpassen kann. Ferner ist an

20 dem Mikroskop eine Verstellung 3 zur Änderung des Vergrößerungsmaßstabes vorgesehen. Ein Objektiv 4 ermöglicht zunächst die Beobachtung des Vorderabschnittes des Auges 5 an einem Auge 6.

An einem Ansatz 7 des Mikroskops in der Nachbarschaft des Objektivs 4 ist eine Optik 8 zur Beobachtung des Augenhintergrundes 9 gehalten, die in den

25 Strahlengang 10 des Mikroskops einschwenkbar und mittels eines (ersten)

Spindeltrieb 11 in Richtung des Strahlenganges 10 bewegbar ist. Diese Optik 8, hier eine einfache Beobachtungslinse, ist an einem Halter 12 angebracht, welcher um eine an dem Ansatz 7 ortsfeste Schwenkachse 13 schwenkbar ist. Die Optik 8 ist an einer (ersten) Traverse 14 befestigt, die auf einem Führungsstift 15 parallel zu dem Strahlengang 10 unterhalb des Objektivs 4 bewegbar geführt ist. Die Traverse 14 wird durch einen nicht dargestellten Mitnehmer, der in die Gewindespindel 17 eingreift, bewegt. Der Führungsstift 15 und die Gewindespindel 17 sind einerseits in einem gemeinsamen, an dem Halter 12 arretierten Lagerstück 18 und andererseits in einer (ersten) Verbindungslasche 19 befestigt. Die Gewindespindel 17 ist um ihre Achse drehbar gelagert. In Verbindung mit der Gewindespindel 17 ist ein (erster) Drehknopf 20 vorgesehen, mit dessen Hilfe der Spindelabtrieb 11 in Gang setzbar und die Optik 8 längs des Strahlenganges 10 bewegbar ist. Die Optik 8 ist an dem Haltebolzen 22 befestigt, der federnd in einer Führung 21 gehalten ist.

Der komplette Spindeltrieb ist am Lagerstück 18 vom Halter 12 trennbar, so dass dieser sterilisierbar ist.

Eine mit der Optik 8 durch den gemeinsamen Halter 12 verbundene Einrichtung 23 zur Bildumkehrung und -aufrichtung besteht aus einem Porroprismensystem 2. Art 24 und einem das Prismensystem 24 aufnehmendem Gehäuse 25; das Gehäuse 25 kann mit dem Halter 12 und dem Lagerstück 18 einstückig ausgeführt sein. Vorteilhaft ist das Lagerstück 18 vom Halter 12 abnehmbar ausgebildet.

Je eine Durchbrechung 26,27 in dem Gehäuse 25 gestatten den Durchgang des Strahlenganges 10 durch das Prismensystem 24. Dem Eingang des Strahlenganges 10 in das Prismensystem 24 vorgeschaltet ist in der dem Objektiv 4 benachbarten Durchbrechung 26 eine Abbildungsoptik 28 zur Anpassung des wegen des Prismensystems 24 erheblich verlängerten Strahlenganges 10.

Entsprechend dem in der Fig.2 verwendeten Prismensystem 24 nach Schmidtpechan ist dort das Gehäuse 25 etwas anders ausgeformt, im übrigen unterscheidet sich die Anordnung von der der Fig. 1 aber nicht.

In den Fig.3,4 ist der Spindeltrieb 11 mit einem elektromotorischen Antrieb 5 ausgerüstet. Dazu ist an dem Ansatz 7 ein Elektromotor 29 vorgesehen, von dessen Abtrieb aus über eine mittels geeigneter Kupplung 30 anschließbare biegsame Welle 31 und einem Riementrieb 32 die Gewindespindel 17 in Drehung versetzt werden kann. Der Elektromotor kann auch an anderer 10 Stelle des Systems angebracht werden. Es genügt dementsprechend, den Elektromotor 29 von einem Fußschalter aus zu schalten, um die Optik 8 längs des Strahlenganges 10 zu bewegen; beispielsweise kann ein Operateur dementsprechend fokussieren, ohne seine Operationsinstrumente aus 15 der Hand legen und damit die laufende Operation unterbrechen zu müssen.

Die Erfindung kann auch verwendet werden, wenn anstelle einer Nonkontakt- 15 Beobachtung wie in den Anordnungen der Fig.1-4 mittels der Optik 8 vielmehr entsprechend Fig. 5,6 auf eine asphärische, unmittelbar dem Auge 6 aufsetzende Optik 33 zurückgegriffen wird, die in ähnlicher Weise wie die 20 Optik 8 zunächst eine seitenverkehrte und kopfstehende Abbildung des Augenhintergrundes 9 liefert, die wiederum von dem Prismensystem 24 nutzbar gemacht wird.

Eine Möglichkeit, die Optik 8 zu fokussieren, ohne sie überhaupt bewegen zu müssen, bietet eine längs des Strahlenganges 10 verschiebbare Optik 34 zur Anpassung der Zwischenabbildung entsprechend Fig.7-10. In ähnlicher Weise wie die Optik 8 zur Beobachtung des Augenhintergrundes 9 ist für die 25 Optik 34 – hier eine einfache Linse – ein (zweiter) Spindeltrieb 35 installiert, wobei je ein weiterer Führungsstift 36 und eine Gewindespindel 37 auf der von dem ersten Spindeltrieb 11 abgewandten Seite der ersten Verbindungslasche 19 befestigt und an ihrem jeweils anderen Ende von einer (zweiten) Verbindungslasche 38 zusammengehalten werden. Die Optik 34 ist 30 in einer (zweiten) Traverse 39 gehalten, die ganz ebenso wie die erste Tra-

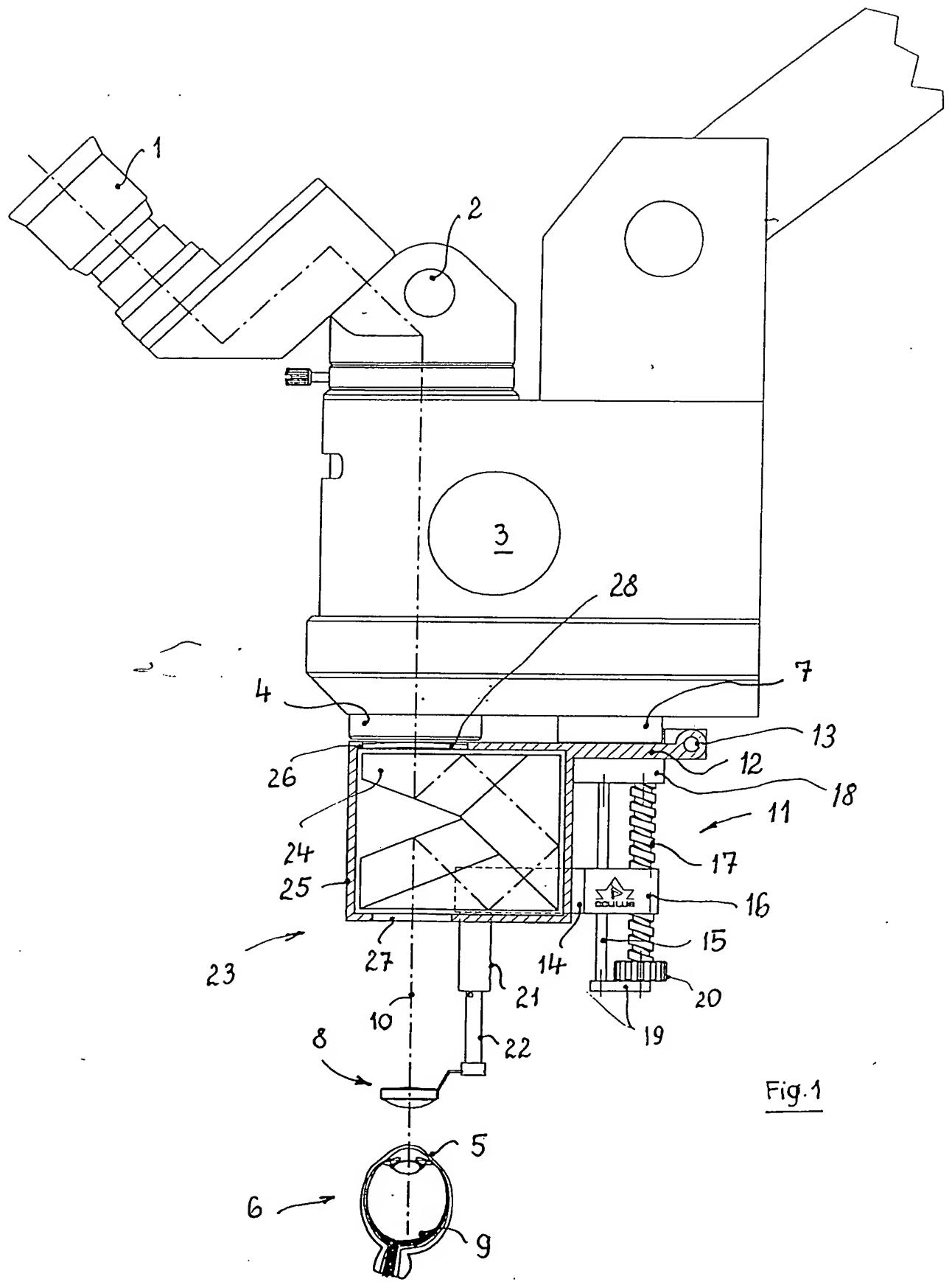
verse 14 einen Mitnehmer enthält, welche von der rotierenden Gewindespindel 37 in Richtung des Strahlenganges 10 bewegt wird, wenn ein entsprechender, an der Gewindespindel 37 gehalterter (zweiter) Drehknopf 40 betätigt wird (Fig.7,8). Der Spindeltrieb 35 kann aber auch entsprechend Fig.9,10 5 in ähnlicher Weise wie der Spindeltrieb 11 mittel des elektrischen Antriebes 29-32 betätigt werden.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 zeigt den Strahlengang unterhalb des Mikroskops, wobei dieser Strahlengang durch die Verwendung von vier Prismen, wie sie Fig. 15, 16 zeigen, verbessert worden ist. Insbesondere 10 ergibt sich hierdurch eine Vergrößerung der stereoskopischen Basis, wobei gleichfalls Aberrationen wegfallen. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass keine Abschattungen auftreten können, und somit ein besseres stereoskopisches Sehen gewährleistet ist. Die verwendeten Prismen sind gleich stark ausgebildet, wobei die Basis der unten liegenden Prismen 40 15 und 41 zueinander zugerichtet ist, während die dem Objektiv 4 nächst liegenden Prismen 42 und 43 ihre Basis nach außen gerichtet haben. Die mit dem Pfeil B eingezeichnete stereoskopische Breite wird hierdurch wesentlich verbessert. Die Prismen haben z.B. bei einer Objektivbrennweite von 200 mm vorteilhaft 5 pdpt (Prismendioptrin).

20 Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 16 sind die gleichen Prismen 40 bis 43 unterhalb bzw. oberhalb des Prismensystems 24 angeordnet, wobei weiterhin zwischen den Prismen 40, 41 bzw. 42, 43 jeweils eine Sammellinse 44, 45 bzw. eine Zerstreuungslinse 46 bzw. 47 angeordnet sind. Hierdurch wird die Abbildung weiter vervollkommen, so dass ein paralleler Strahlenverlauf der Öffnungsstrahlen im Prismensystem erhalten wird. Der Arbeitsabstand von der Eintrittsfläche wird beibehalten und entspricht der Brennweite 25 der großen Linse 4.

Bezugszeichenliste

1	Okular
2	Achse
3	Verstellung
5	Objektiv
5	Vorderabschnitt des Auges
6	Auge
7	Ansatz
8	Optik (zur Beobachtung des Augenhintergrundes 9)
10	Hinterabschnitt des Auges
10	Strahlengang
11	(erster) Spindeltrieb
12	Halter
13	Schwenkachse
15	(erste) Traverse
15	Führungsstift
16	Mitnehmer
17	Gewindespindel
18	Lagerstück
20	(erste) Verbindungslasche
20	(erster) Drehknopf
21	Führung
22	Haltebolzen
23	Einrichtung (zur Bildumkehr und -aufrichtung)
25	Prismensystem
25	Gehäuse
26	Durchbrechung
27	Durchbrechung
28	Abbildungsoptik
30	Elektromotor
30	Kupplung
31	(biegsame) Welle
32	Riementrieb
29-32	elektrischer Antrieb
35	Optik (das Auge kontaktierend)
34	Optik (zur Anpassung der Zwischenabbildung)
35	(zweiter) Spindeltrieb
36	(zweiter) Führungsstift
37	(zweite) Gewindespindel
40	(zweite) Verbindungslasche
39	(zweite) Traverse
40	(zweiter) Drehknopf
40-43	Prismen
44/45	Sammellinsen
45	Zerstreuungslinsen



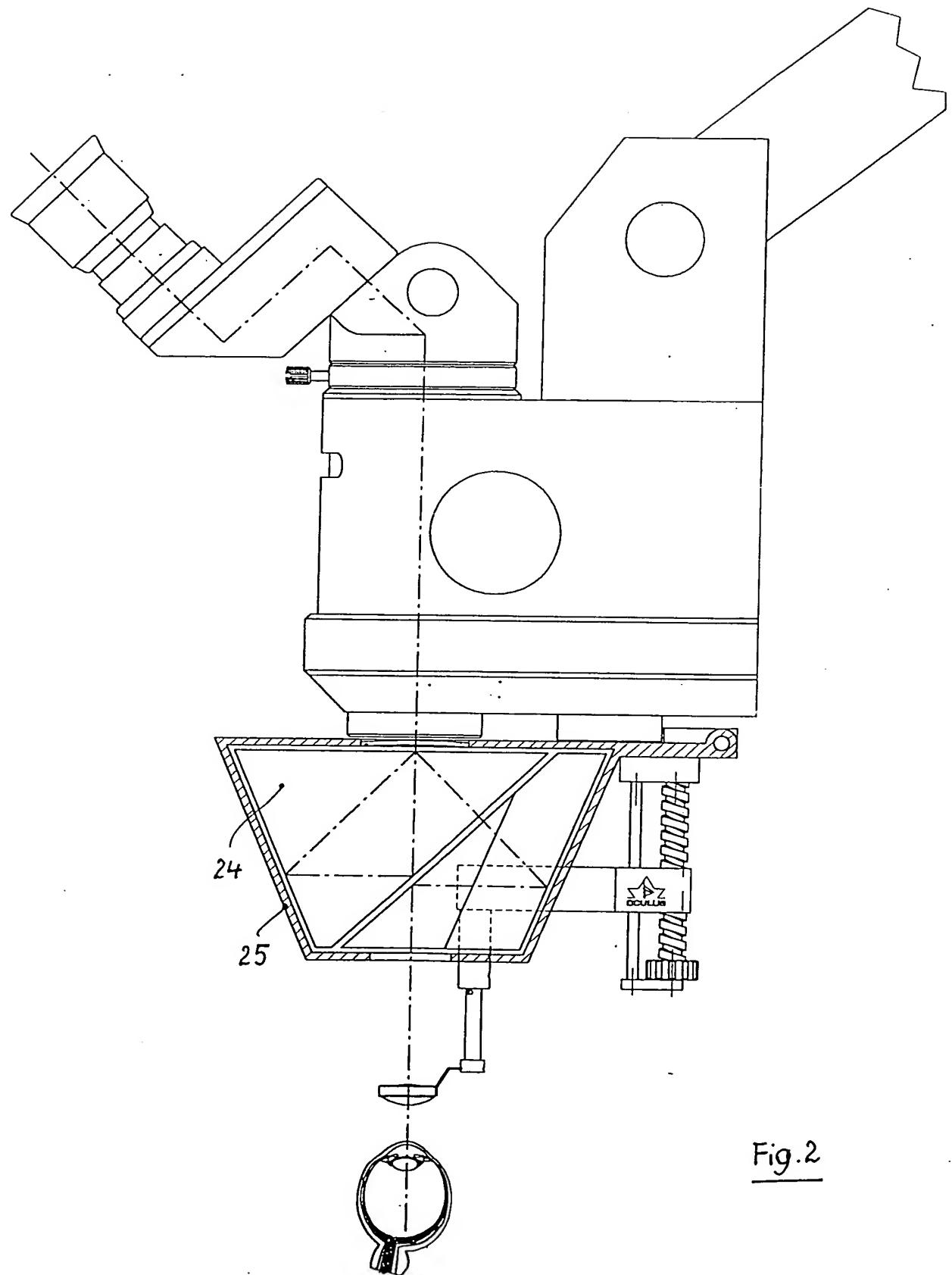


Fig.2

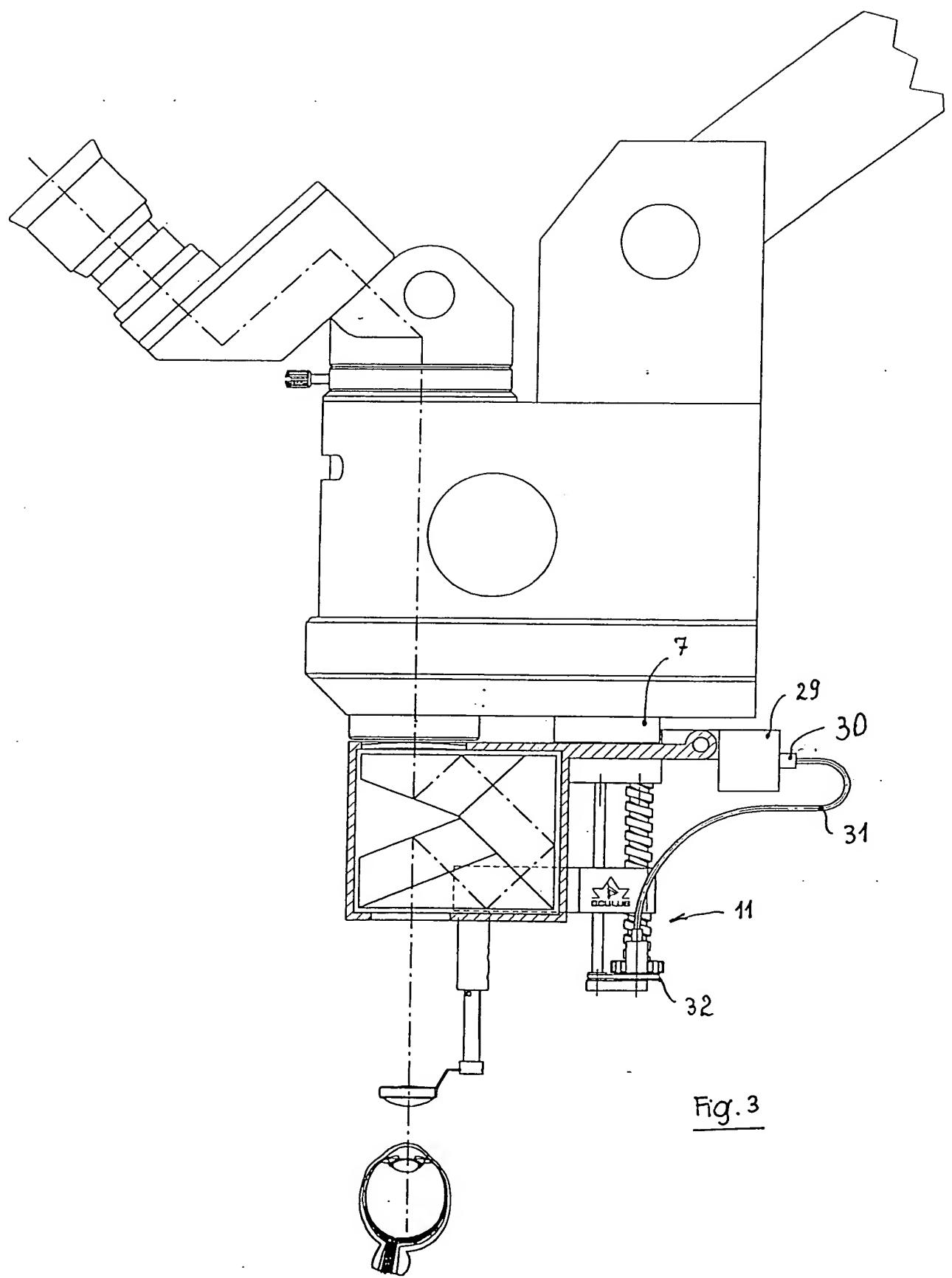


Fig. 3

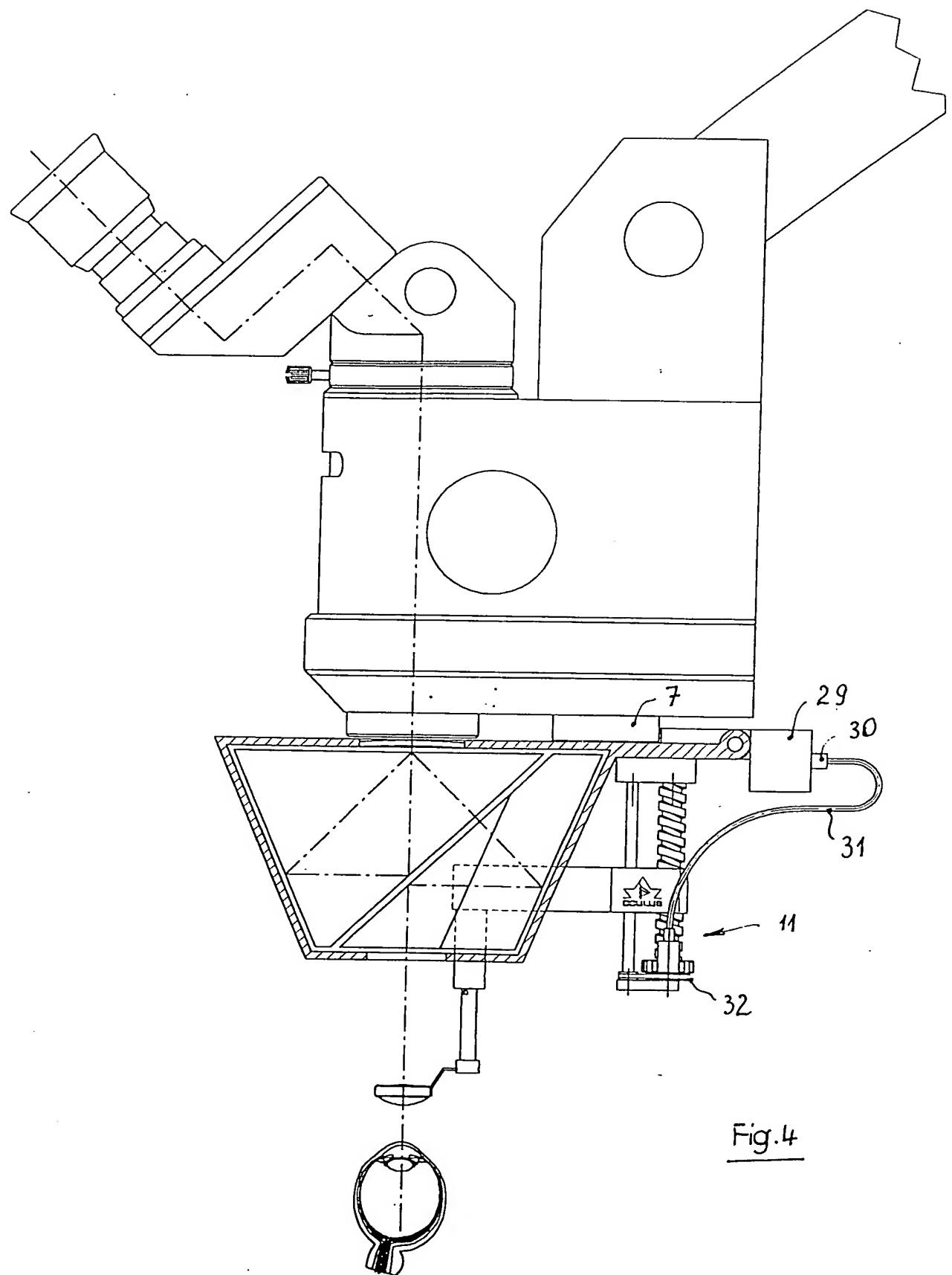
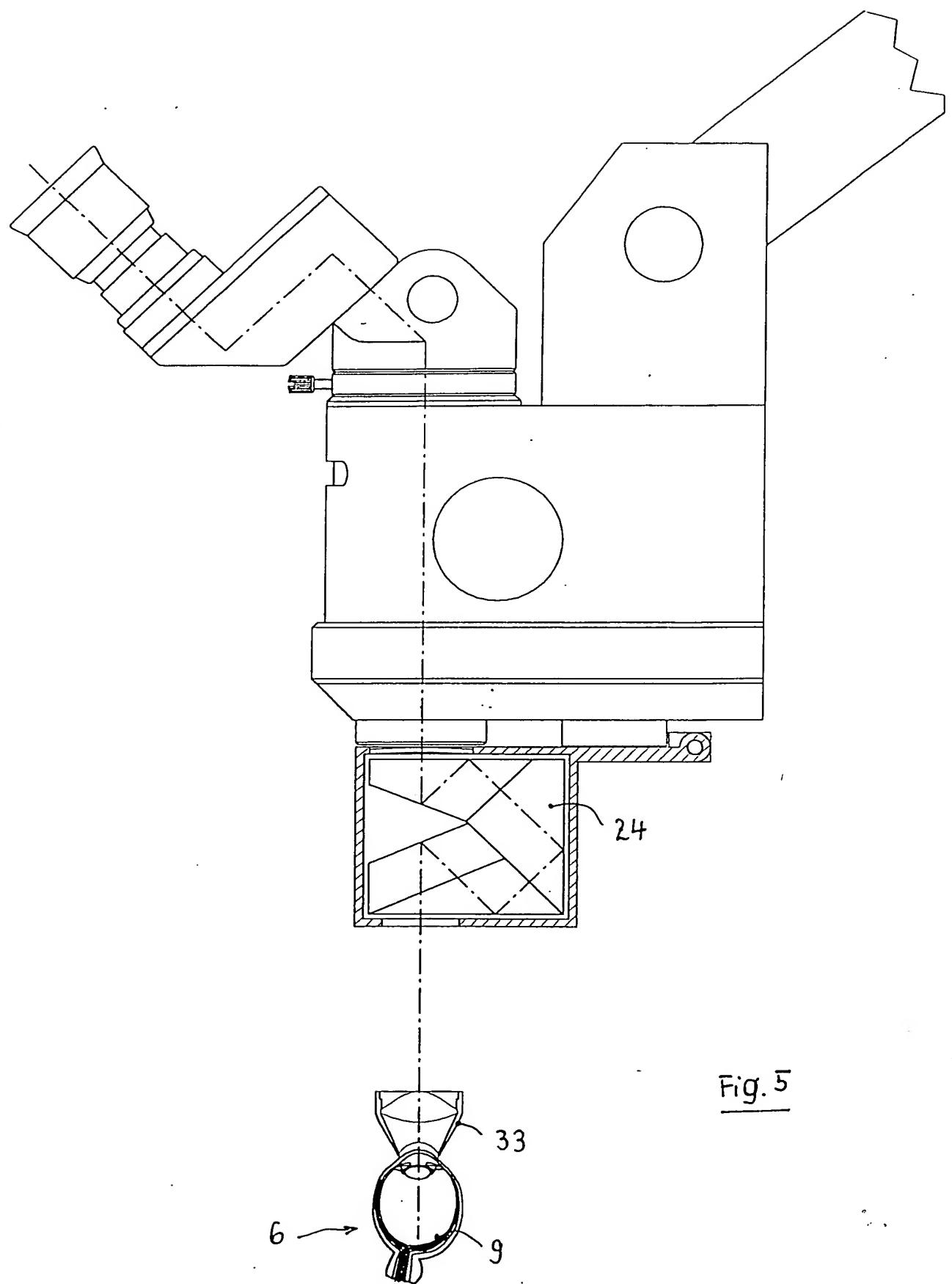
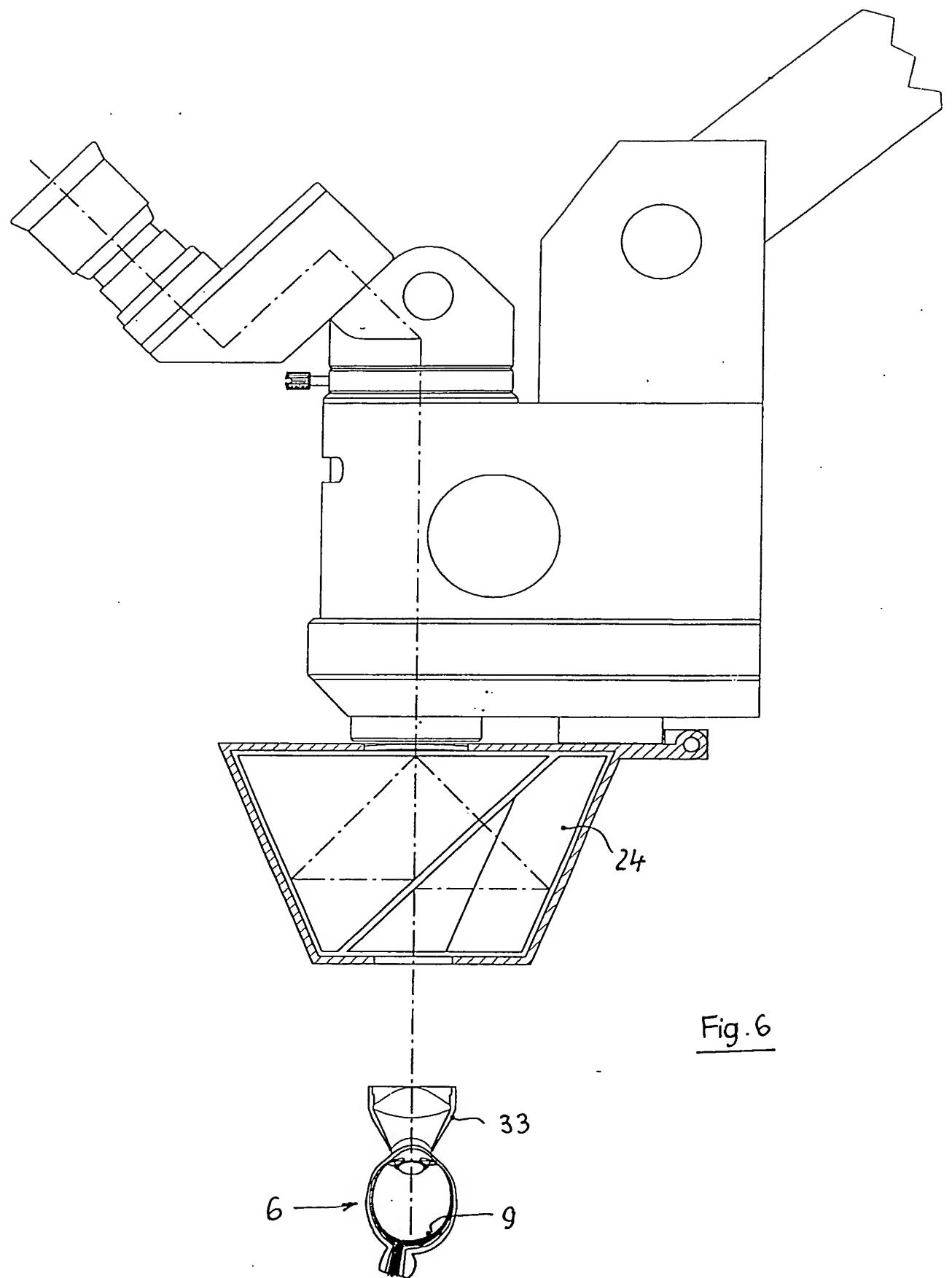


Fig.4





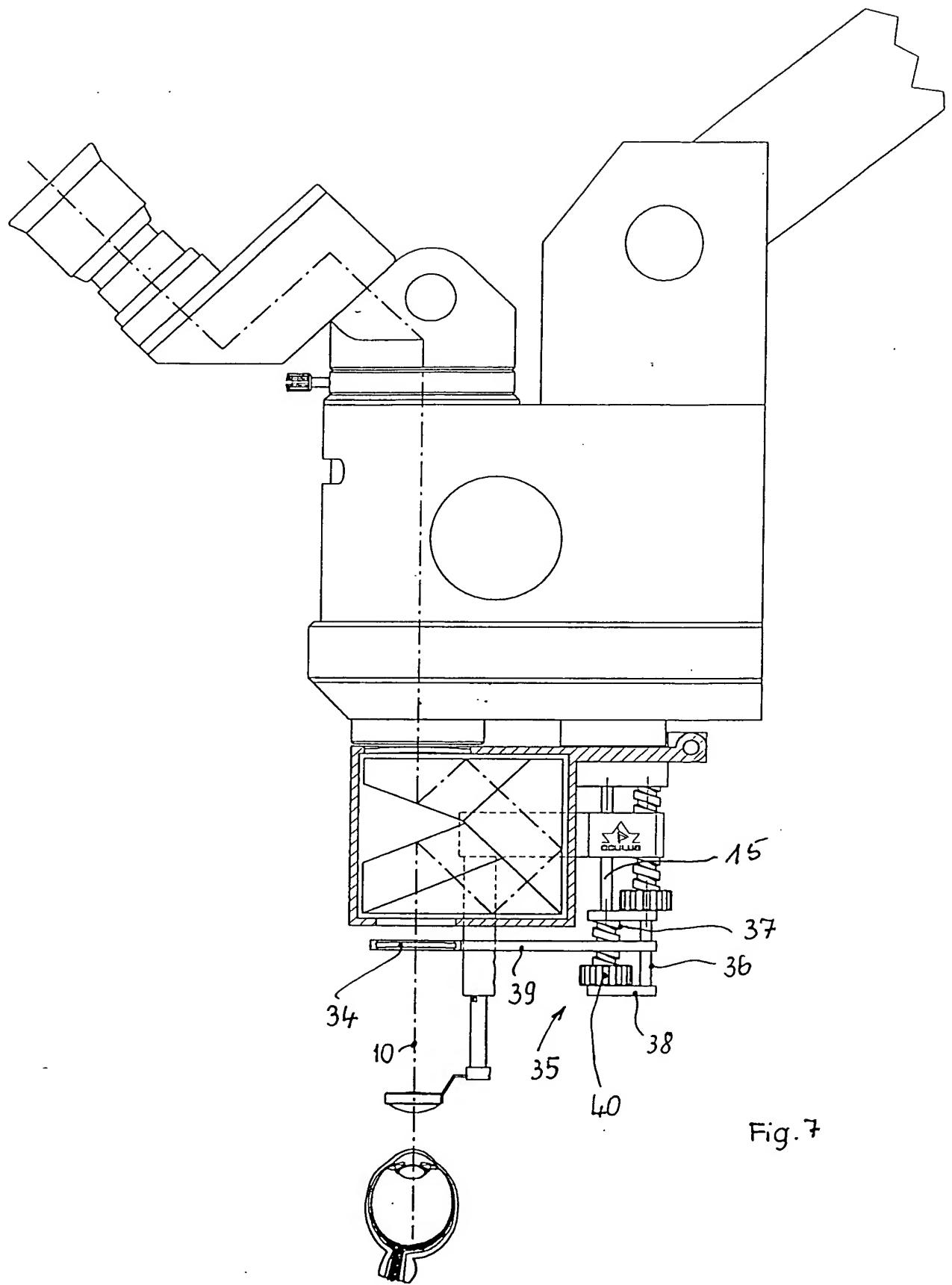
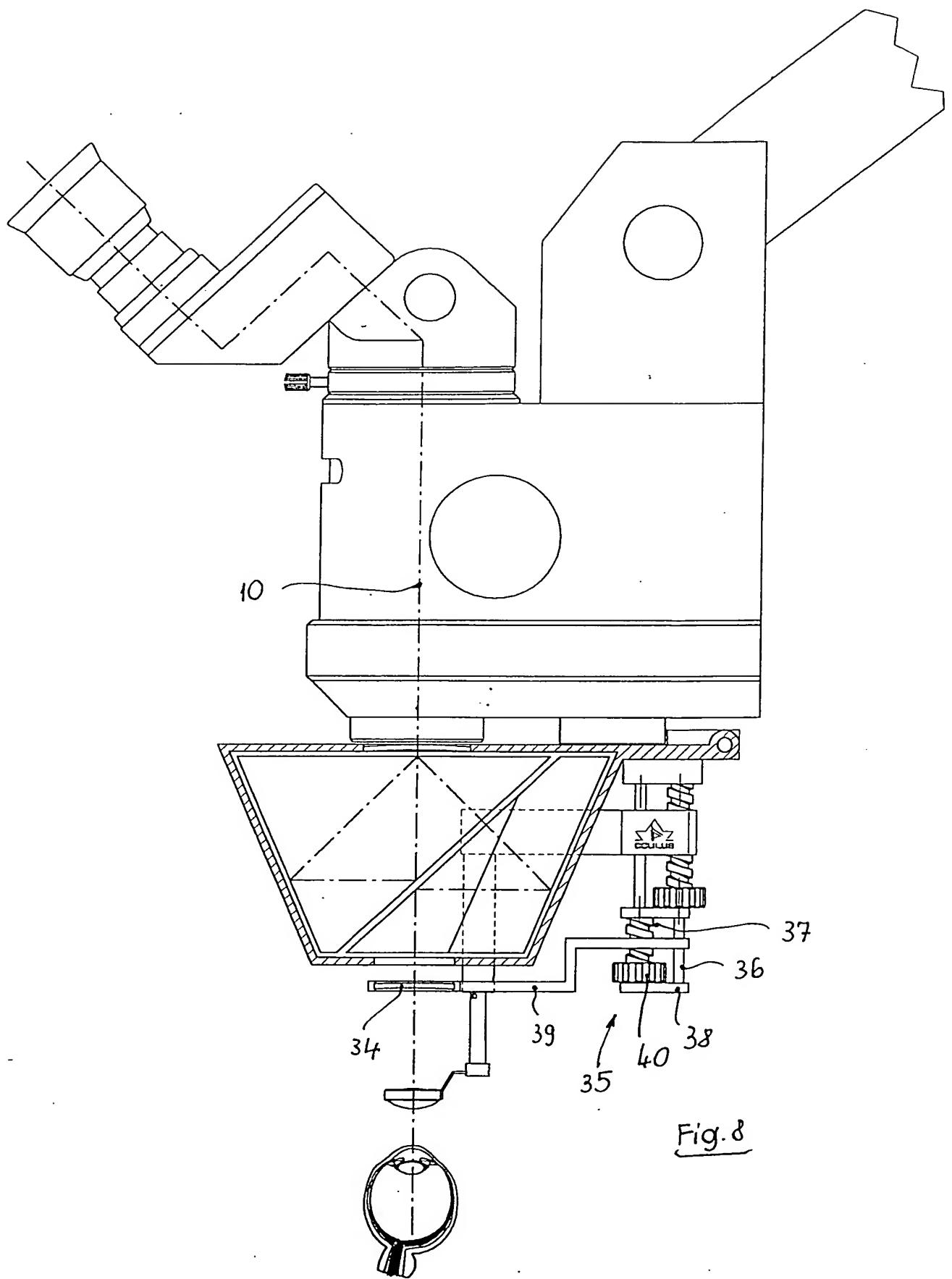


Fig. 7



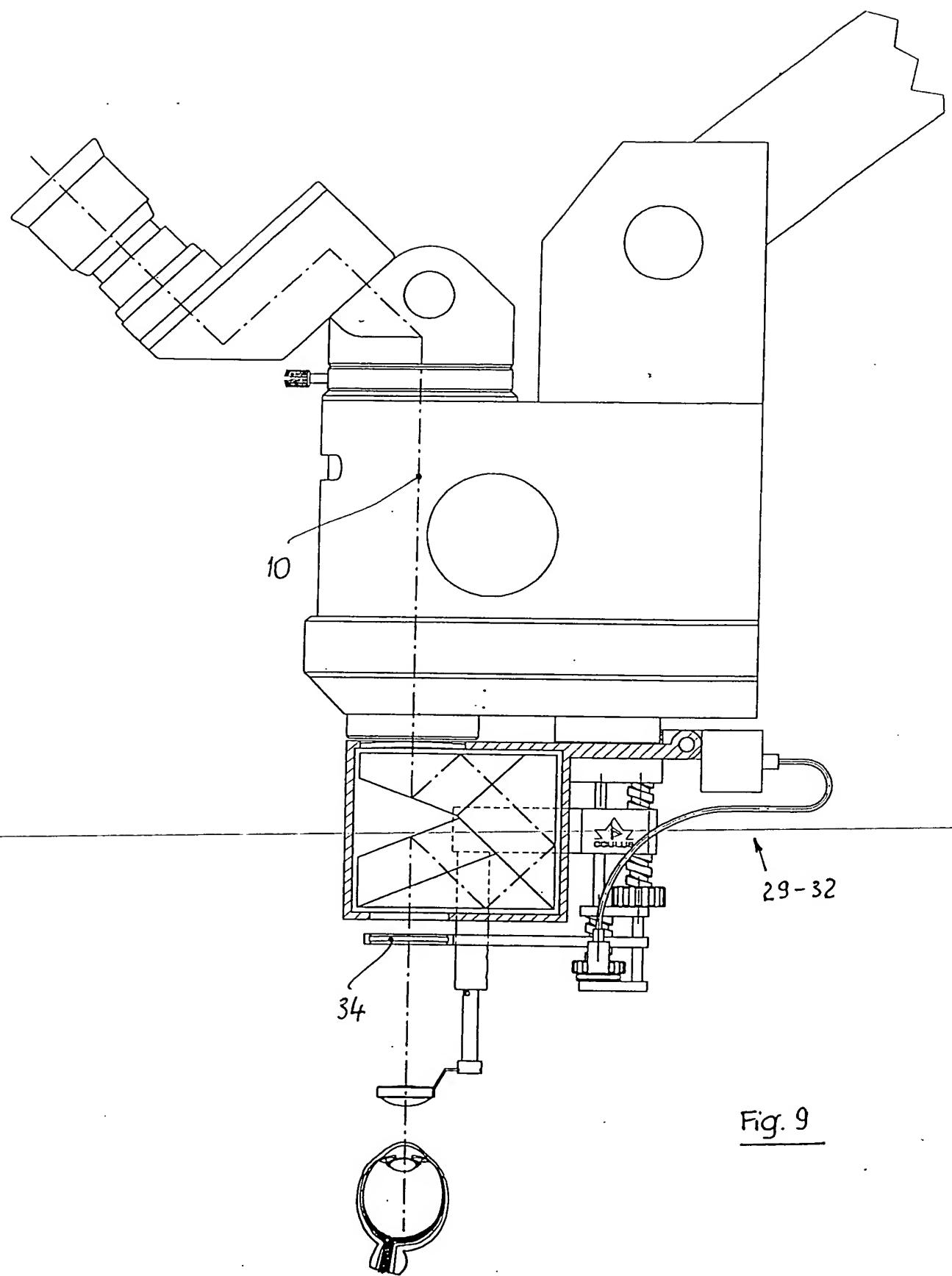


Fig. 9

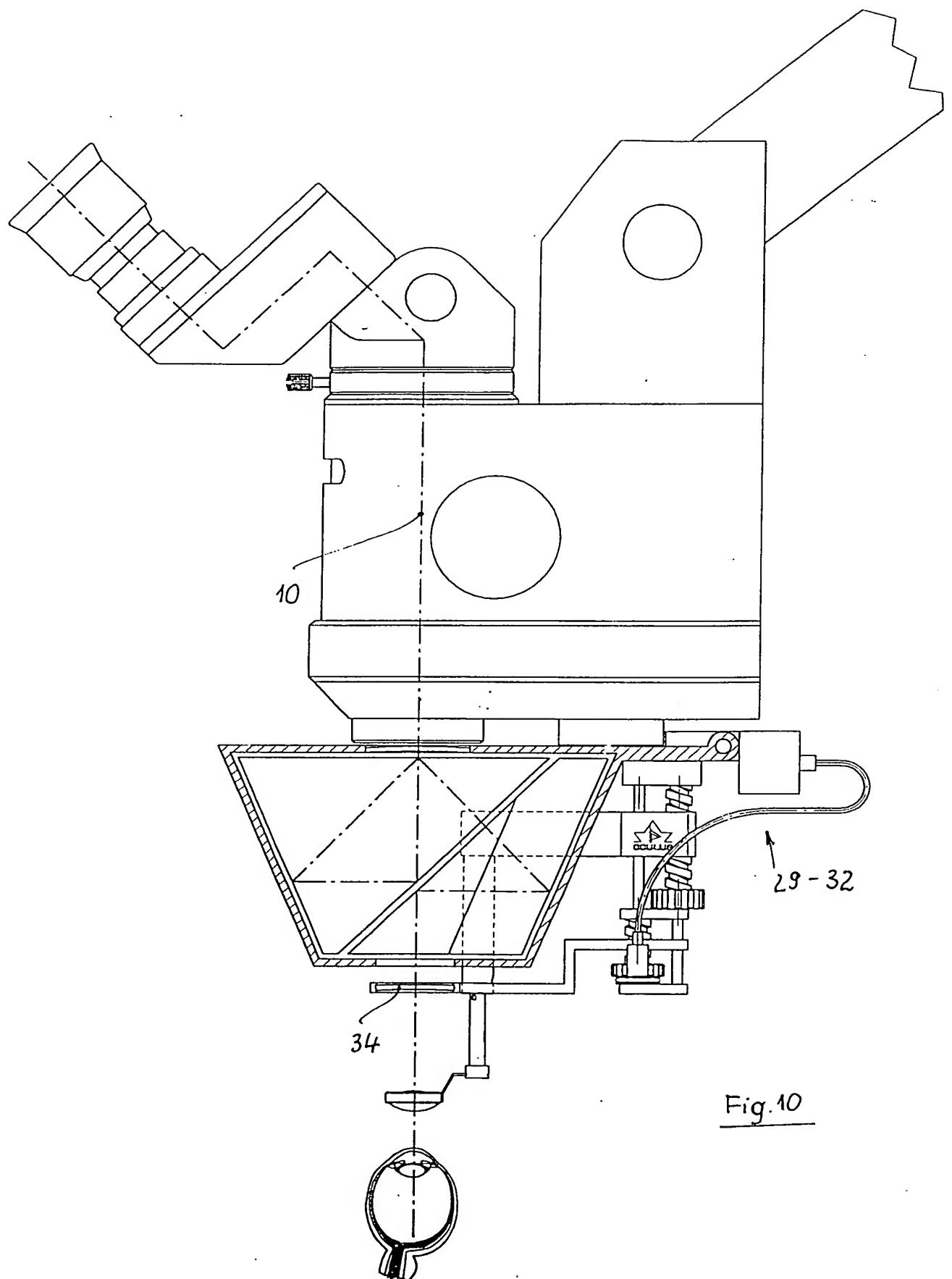
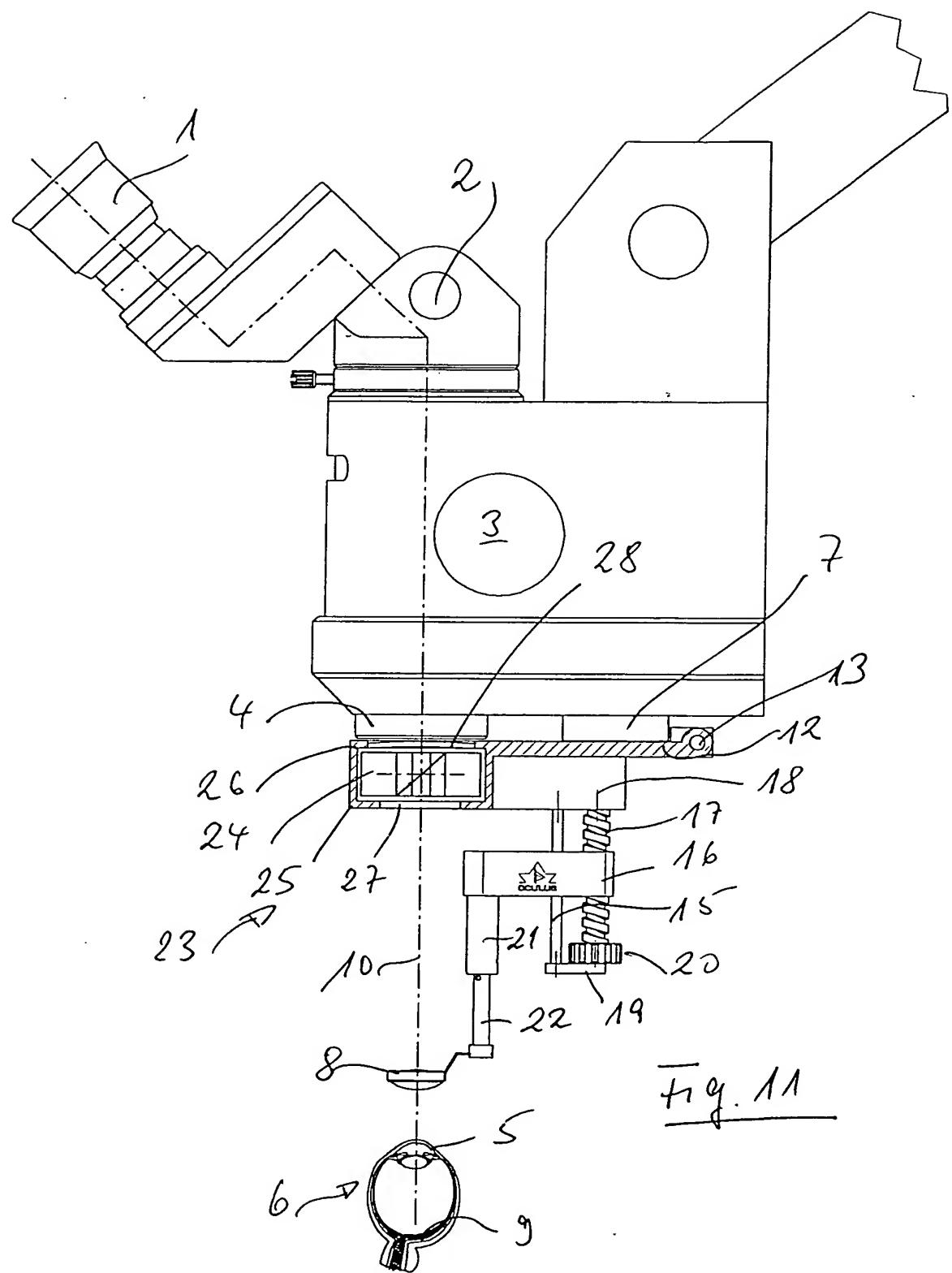


Fig. 10



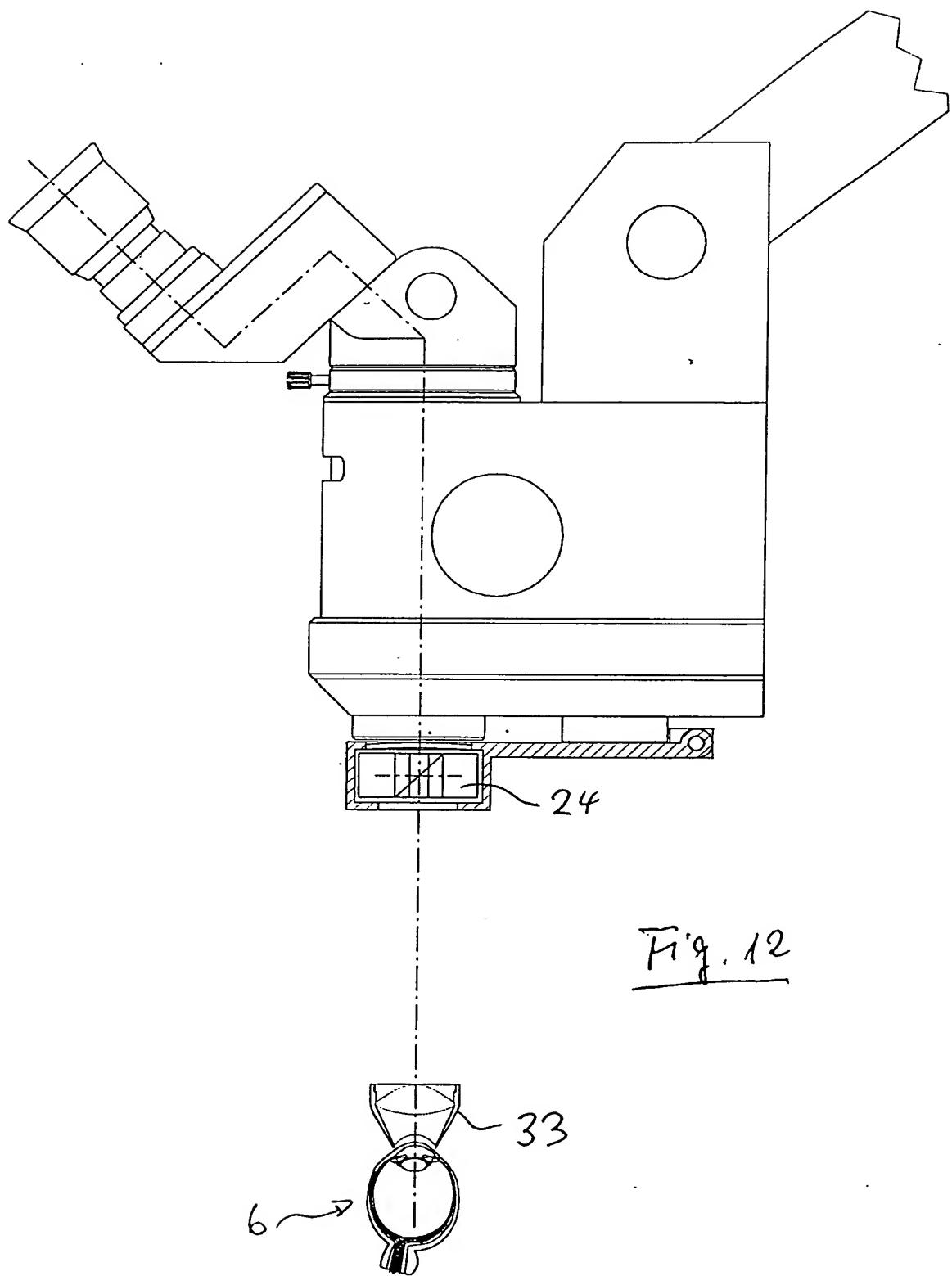
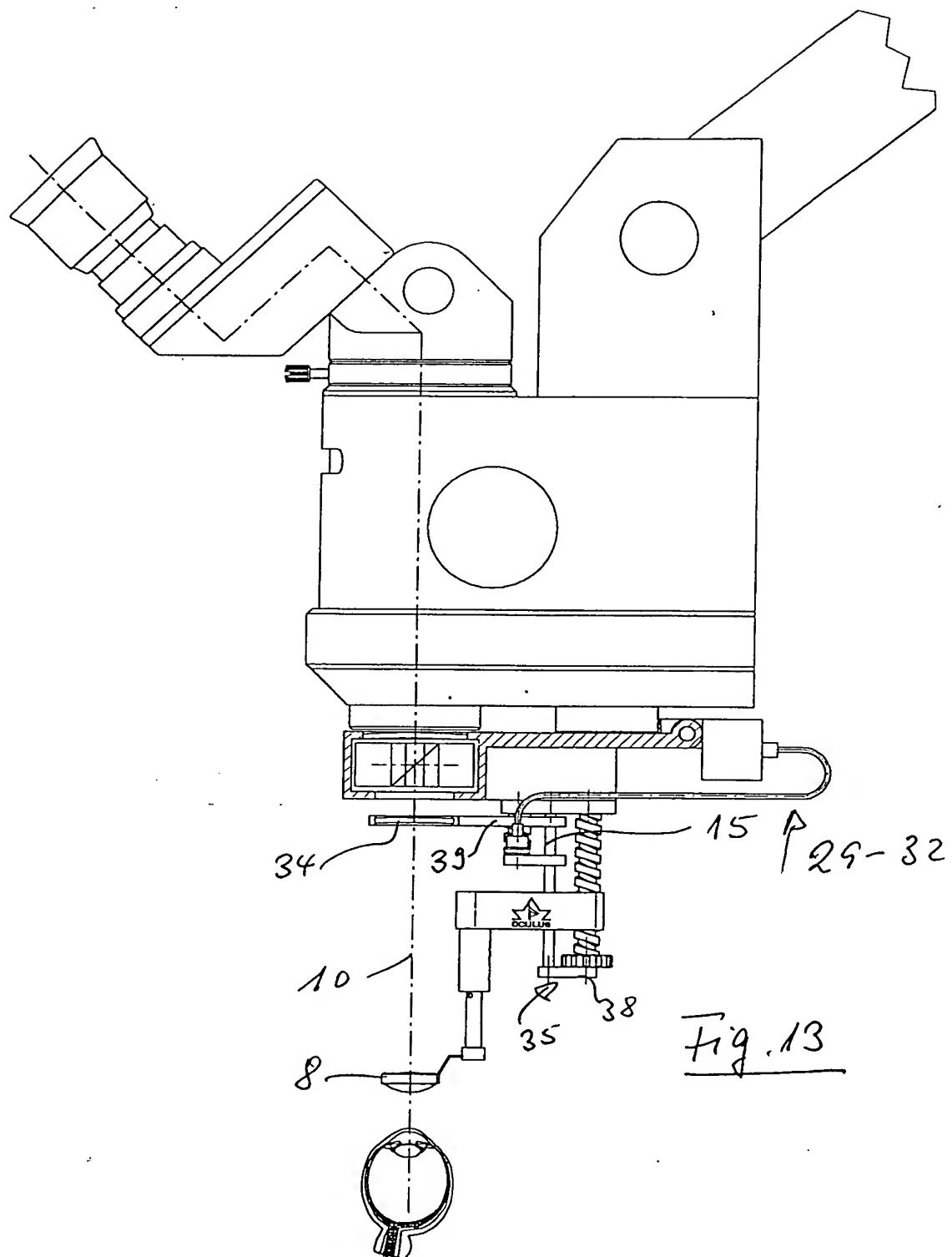


Fig. 12



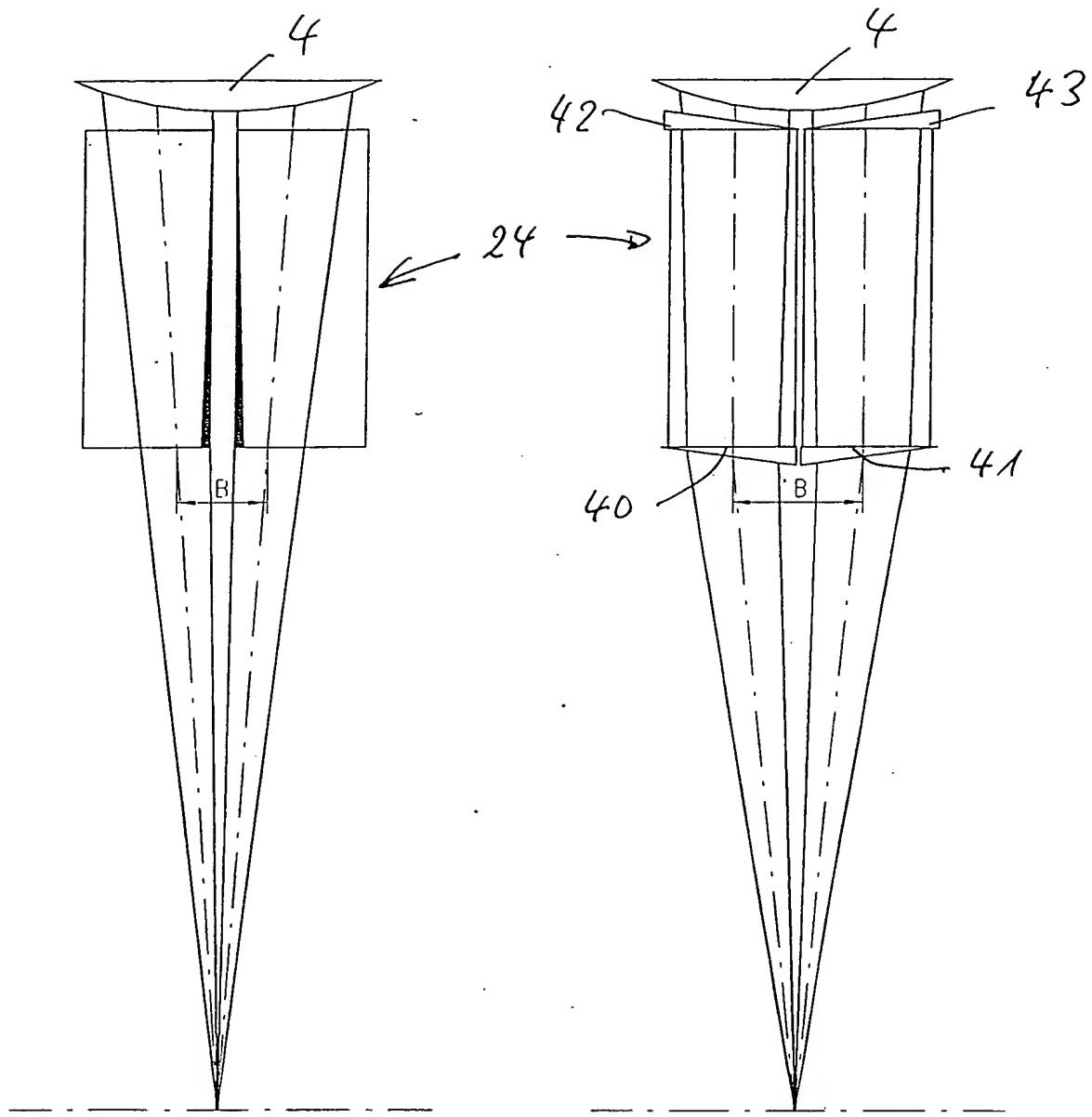


Fig. 14

Fig. 15

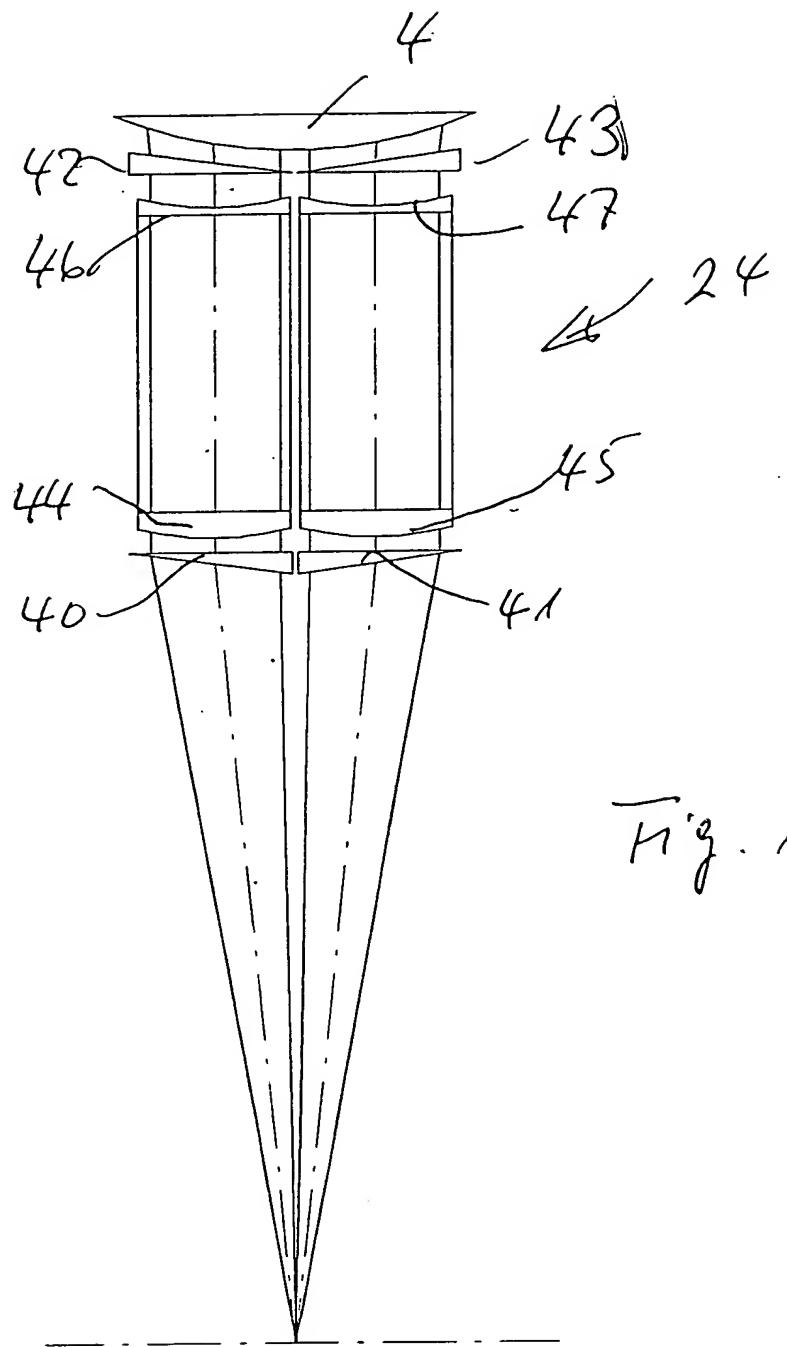


Fig. 18